

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

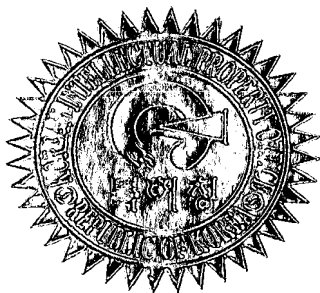
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0078675  
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 11일  
Date of Application DEC 11, 2002

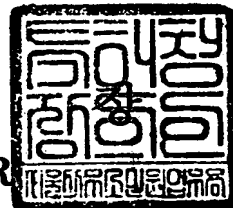
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      03      월      24      일

특      허      청

COMMISSIONER



**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【권리구분】</b>	특허
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【참조번호】</b>	0007
<b>【제출일자】</b>	2002. 12. 11
<b>【국제특허분류】</b>	H03G
<b>【발명의 명칭】</b>	이동 통신 시스템에서 기지국 이중화 장치
<b>【발명의 영문명칭】</b>	APPARATUS FOR CONTROLLING DUPLICATION STRUCTURE OF BASE STATION TRANSCEIVER SUBSYSTEM IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
<b>【출원인】</b>	
<b>【명칭】</b>	삼성전자 주식회사
<b>【출원인코드】</b>	1-1998-104271-3
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이건주
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000339-8
<b>【포괄위임등록번호】</b>	1999-006038-0
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	김재진
<b>【성명의 영문표기】</b>	KIM, Jae Jin
<b>【주민등록번호】</b>	730401-1716510
<b>【우편번호】</b>	442-744
<b>【주소】</b>	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 벽산아파트 222동 205호
<b>【국적】</b>	KR
<b>【심사청구】</b>	청구
<b>【취지】</b>	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)
<b>【수수료】</b>	
<b>【기본출원료】</b>	20      면                      29,000    원
<b>【가산출원료】</b>	19      면                      19,000    원



1020020078675

출력 일자: 2003/3/28

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	381,000			원

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 제1섹터 내지 제N섹터의 N 섹터 구조를 가지며, 제1운용 주파수내지 제M 운용 주파수의 M개의 운용 주파수들을 가지는 기지국에서, 입력 신호를  $1/M+1$ 로 전력 분배하여 M개의 수신기 출력 포트들과, 1개의 리턴던시 수신기 출력 포트로 각각 출력하는 N개의 전력 분배기들과, 상기 N개의 전력 분배기들 출력 포트들 각각에서 출력하는 신호들 각각을 복조하는  $N \times M$ 개의 수신기들과, 소정 제어에 따라 상기  $N \times M$ 개의 수신기들중 어느 한 수신기에서 처리하는 신호를 절체하여 복조하는 리턴던시 수신기와, 상기 N개의 전력 분배기들 각각의 리턴던시 수신기 출력 포트들과 연결되며, 소정 제어에 따라 상기 리턴던시 수신기 출력 포트들 중 어느 한 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하는 스위치와, 상기  $N \times M$ 개의 수신기들의 동작 상태를 모니터링하며, 상기  $N \times M$ 개의 수신기들 중 어느 한 수신기가 비정상 동작함을 감지하면 상기 비정상 동작하는 수신기가 현재 연결되어 있는 전력 분배기의 리턴던시 수신기 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 상기 스위치를 제어하는 제어기를 포함한다.

## 【대표도】

도 6

## 【색인어】

N+1:1 스위치, 리턴던시 수신기 출력 포트, 테스트 신호 발생기

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이동 통신 시스템에서 기지국 이중화 장치{APPARATUS FOR CONTROLLING DUPLICATION  
STRUCTURE OF BASE STATION TRANSCEIVER SUBSYSTEM IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 2개의 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 2는 종래 기술에 따른 4개 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 3은 종래 기술에 따른 N개 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 4개의 운용 주파수들을 가지는 3섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 도시한 도면

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 4개 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 M개 운용 주파수들을 가지는 N 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <7> 본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 섹터 구조를 가지는 기지국의 이중화를 제어하는 장치에 관한 것이다.
- <8> 도 1은 종래 기술에 따른 2개의 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <9> 상기 도 1을 설명하기에 앞서, 일반적인 부호 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access) 방식을 사용하는 이동 통신 시스템(mobile communication system)은 기지국(BTS: Base station Transceiver Subsystem)내 섹터(sector) 구조를 가진다. 여기서, 상기 섹터 구조는 상기 기지국이 관장하는 셀(cell) 영역을 소정 개수의 섹터들로 분할하여 관리하는 구조를 의미한다. 그리고 상기 기지국은 상기 섹터 구조 중에서도 일반적으로  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 의 3 섹터 구조를 가진다. 그리고 상기 기지국은 운용하는 운용 주파수(FA: Frequency Assignment)들의 개수를 상황에 따라 가변적으로 가질 수 있다. 또한, 상기 기지국은 전력 분배기(power divider) 및 전력 결합기(power combiner)를 사용하며, 상기 전력 분배기/전력 결합기는 해당 기지국의 형상, 일 예로 운용 주파수 구조 혹은 섹터 구조와 같은 기지국의 형상 및 용량에 따라 그 형태가 상이하게 사용되었다.
- <10> 상기 도 1을 참조하면, 상기 기지국은 3섹터 구조를 가지며 2개의 운용 주파수들을 가지므로 상기 3 섹터들 각각은 2개의 운용 주파수들 각각에 대해 수신 구조를 가진다. 즉,  $\alpha$  섹터를 위해서 에어(air)상으로부터 신호를 수신하는 안테나(antenna)(111)와, 대

역 통과 필터(BPF: Band Pass Filter)(113)와, 전력 분배기(115)를 구비한다. 그리고  $\beta$  섹터를 위해서는 안테나(121)와, 대역 통과 필터(123)와, 전력 분배기(125)를 구비한다. 그리고  $\gamma$  섹터를 위해서는 안테나(131)와, 대역 통과 필터(133)와, 전력 분배기(135)를 구비한다. 그리고 상기 전력 분배기들(115,125,135) 각각에서 출력하는 신호들을 입력하여 해당하는 수신기(receiver)로 연결하는 6:7 스위치(switch)(150)와, 상기 6:7 스위치(150)의 연결 동작에 따라 입력되는 수신 신호들을 송신시 변조 방식에 상응하는 복조 방식으로 처리하는 수신부(160)를 구비한다. 또한, 상기 수신부(160)는 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\beta$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\gamma$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들 및 상기  $\alpha$  섹터,  $\beta$  섹터,  $\gamma$  섹터 각각의 신호를 처리하는 수신기들이 에러가 발생할 경우에 대비하여 리던던시(redundancy) 수신기를 구비하며, 이는 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 또한, 상기 수신부(160)가 구비하는 수신기들 상태에 따라 상기 전력 분배기들(115,125,135) 각각에서 출력하는 신호를 연결하는 6:7 스위치(150)의 연결 동작을 제어하는 제어기(161)를 구비한다.

<11> 그러면 여기서 실제 상기  $\alpha$  섹터와,  $\beta$  섹터 및  $\gamma$  섹터를 통해 수신되는 신호들이 실제 수신기까지 전달되는 과정을 설명하기로 하며, 첫 번째로 상기  $\alpha$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<12> 먼저, 안테나(111)를 통해  $\alpha$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(111)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(113)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(113)는 상기 안테나(111)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(115)로 출력한다. 여기서, 상기 대역 통과 필터(113)는 상기 안테나(111)에서 출력한 신호에 포

함되어 있는 불필요한 대역들의 성분을 제거하기 위해서 필터링을 수행하는 것이다. 상기 전력 분배기(115)는 상기 대역 통과 필터(113)에서 출력한 신호를 1/2로 전력 분배한 후 6:7 스위치(150)로 출력한다. 여기서, 상기 전력 분배기(115)가 상기 대역 통과 필터(113)에서 출력한 신호를 1/2로 전력 분배하는 이유는 상기 기지국이 2개의 운용 주파수들을 가지기 때문이다. 한편, 상기 6:7 스위치(150)는 6개의 입력 포트(input port)들과, 7개의 출력 포트(output port)들을 가지는데, 상기 6개의 입력 포트들을 2개씩 쌍으로 상기 3개의 섹터들 각각에 연결되어 있는 전력 분배기들(115), (125), (135)에 할당한다. 즉, 상기 6:7 스위치(150)는 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 전력 분배기(115)에서 출력되는 2개의 신호들을 입력 포트 1 및 입력 포트 2를 통해 입력하고, 상기  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 전력 분배기(125)에서 출력되는 2개의 신호들을 입력 포트 3 및 입력 포트 4를 통해 입력하고, 상기  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 전력 분배기(135)에서 출력되는 2개의 신호들을 입력 포트 5 및 입력 포트 6을 통해 입력한다. 그래서 상기 6:7 스위치(150)는 상기 입력 포트 1 및 입력 포트 2를 통해 입력된 신호를 출력 포트 1 및 출력 포트 2를 통해 해당하는 수신기들, 즉 상기 수신부(160)의 제1수신기(117)와, 제2수신기(도시하지 않음)로 연결한다.

<13> 두 번째로, 상기  $\beta$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<14> 먼저, 안테나(121)를 통해  $\beta$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(121)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(123)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(123)는 상기 안테나(121)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(125)로 출력한다. 상기 전력 분배기(125)는 상기 대역 통과 필터(123)에서 출력한 신호를 1/2로



전력 분배한 후 상기 6:7 스위치(150)로 출력한다. 그래서 상기 6:7 스위치(150)는 상기 전력 분배기(125)에서 출력한 신호들을 각각 입력 포트 3 및 입력 포트 4를 통해 입력하고, 상기 입력 포트 3 및 입력 포트 3를 통해 입력된 신호를 출력 포트 3 및 출력 포트 4를 통해 해당하는 수신기들, 즉 상기 수신부(160)의 제3수신기(도시하지 않음)와, 제4수신기(도시하지 않음)로 연결한다.

<15> 세 번째로, 상기  $\gamma$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<16> 먼저, 안테나(131)를 통해  $\gamma$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(131)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(133)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(133)는 상기 안테나(131)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(135)로 출력한다. 상기 전력 분배기(135)는 상기 대역 통과 필터(133)에서 출력한 신호를 1/2로 전력 분배한 후 상기 6:7 스위치(150)로 출력한다. 그래서 상기 6:7 스위치(150)는 상기 전력 분배기(135)에서 출력한 신호들을 각각 입력 포트 5 및 입력 포트 6을 통해 입력하고, 상기 입력 포트 5 및 입력 포트 6을 통해 입력된 신호를 출력 포트 5 및 출력 포트 6을 통해 해당하는 수신기들, 즉 상기 수신부(160)의 제5수신기(도시하지 않음)와, 제6수신기(127)로 연결한다.

<17> 이렇게, 정상적으로  $\alpha$  섹터와,  $\beta$  섹터 및  $\gamma$  섹터를 통해서 수신되는 신호들이 해당 수신기들에서 복조되고 있는 상태에서 상기 수신기들중 어느 한 수신기에서 에러가 발생할 수 있다. 이렇게 어느 한 수신기에 에러가 발생하게 되면 그 에러 발생한 수신기는 정상적인 수신 신호 복조 동작을 수행하지 못하기 때문에 상기 리턴던시 수신기(137)를 사용하게 된다. 즉, 에러가 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(127)로 절체(switch

over)하여 상기 에러 발생한 수신기에서 수행하고 있던 수신 신호 복조를 상기 리턴던시 수신기(127)에서 그대로 수행할 수 있도록 한다. 상기 수신기들의 상태를 제어기(161)는 주기적으로 모니터링(monitoring)하고, 상기 수신기들중 에러가 발생한 수신기가 있음을 감지하면 상기 제어기(161)는 상기 6:7 스위치(150)를 제어하여 상기 에러 발생한 수신기에 해당하는 출력 포트에 연결되던 입력 포트 신호를 상기 리턴던시 수신기(127)에 연결되는 출력 포트, 즉 출력포트 17로 연결하도록 제어한다.

<18> 일 예로, 상기 제1수신기(117)에 에러가 발생하면, 상기 제어기(161)는 상기 제1수신기(117)에 에러가 발생함을 감지하여 상기 제1수신기(117)를 리턴던시 수신기(137)로 절체하도록 제어한다. 상기 제어기(161)는 상기 제1수신기(117)가 리턴던시 수신기(137)로 절체되었음에 따라 상기 6:7 스위치(150)로 상기 제1수신기(117)로 연결하던 입력 포트, 즉 입력 포트 1에서 출력하는 신호를 리턴던시 수신기(137)에 연결되는 출력 포트, 즉 출력 포트 17로 연결하도록 제어한다. 결과적으로 에러가 발생한 수신기를 리턴던시 수신기로 절체함으로써 상기 기지국은 언제나 수신 신호를 정확하게 복조하는 것이 가능하게 되는 것이다.

<19> 상기 도 1에서는 2개의 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치의 내부 구조, 특히 수신기 연결 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 2를 참조하여 4개의 운용 주파수들을 가지며 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치의 내부 구조를 설명하기로 한다.

<20> 상기 도 2는 종래 기술에 따른 4개 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

<21>       상기 도 2를 설명하기에 앞서, 상기 기지국 장치는 상기 도 1에서 설명한 바와 같이 섹터 구조를 가질 수도 있지만 섹터 구조를 가지는 않는 전방향성(omni) 구조를 가질 수도 있다. 상기 도 2에서는 상기 기지국 장치가 1개의 전방향성 안테나를 사용하여 신호를 수신하는 전방향성 구조를 가지는 경우를 설명하기로 한다. 상기 도 2를 참조하면, 먼저 안테나(211)를 통해 신호가 수신되면, 상기 안테나(211)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(213)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(213)는 상기 안테나(211)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(215)로 출력한다. 여기서, 상기 대역 통과 필터(213)는 상기 안테나(211)에서 출력한 신호에 포함되어 있는 불필요한 대역들의 성분을 제거하기 위해서 필터링을 수행하는 것이다. 상기 전력 분배기(215)는 상기 대역 통과 필터(213)에서 출력한 신호를 1/4로 전력 분배한 후 4:5 스위치(217)로 출력한다. 여기서, 상기 전력 분배기(215)가 상기 대역 통과 필터(213)에서 출력한 신호를 1/4씩 전력 분배하는 이유는 상기 기지국이 4개의 운용 주파수들을 가지기 때문이다. 한편, 상기 4:5 스위치(217)는 4개의 입력 포트들과 5개의 출력 포트들을 가진다. 즉, 상기 4:5 스위치(217)는 전력 분배기(215)에서 출력한 전력분배된 4개의 신호들 각각을 상기 입력 포트들(입력 포트 1 내지 입력 포트 4)을 통해 입력받고, 상기 입력 포트들을 통해 입력받은 신호들 각각을 해당하는 출력 포트들로 연결한다. 여기서, 상기 4:5 스위치(217)는 입력 포트 1을 통해 입력된 신호를 출력 포트 11로 연결하고, 입력 포트 2를 통해 입력된 신호를 출력 포트 12로 연결하고, 입력 포트 3을 통해 입력된 신호를 출력 포트 13으로 연결하고, 입력 포트 4를 통해 입력된 신호를 출력 포트 14로 연결한다.

<22> 그러면 상기 출력 포트 1로 연결된 신호는 제1수신기(221)로 입력되고, 상기 출력 포트 2로 연결된 신호는 제2수신기(223)로 입력되고, 상기 출력 포트 3으로 연결된 신호는 제3수신기(225)로 입력되고, 상기 출력 포트 4로 연결된 신호는 제4수신기(229)로 입력된다. 이렇게 수신되는 신호가 해당 수신기들에서 정상적으로 복조되고 있는 상태에서 상기 수신기들중 임의의 어느 한 수신기에서 에러가 발생할 수 있다. 이렇게 에러가 발생하게 되면 정상적인 수신 신호 복조가 불가능하기 때문에 상기 리턴던시 수신기(229)를 사용하게 된다. 즉, 에러가 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(229)로 절체하여 상기 에러 발생한 수신기에서 수행하고 있던 수신 신호 복조를 상기 리턴던시 수신기(229)에서 그대로 수행할 수 있도록 한다. 이렇게, 상기 수신기들의 상태를 제어기(219)는 주기적으로 모니터링하고, 상기 수신기들중 에러가 발생한 수신기가 있음을 감지하면 상기 제어기(219)는 상기 4:5 스위치(217)를 제어하여 상기 에러 발생한 수신기에 해당하는 출력 포트에 연결되던 입력 포트 신호를 상기 리턴던시 수신기(229)와 연결된 출력 포트, 즉 출력 포트 15로 연결하도록 제어한다.

<23> 일 예로, 상기 제1수신기(221)에 에러가 발생하면, 상기 제어기(219)는 상기 제1수신기(221)에 에러가 발생함을 감지하여 상기 제1수신기(221)를 리턴던시 수신기(229)로 절체하도록 제어한다. 상기 제어기(219)는 상기 제1수신기(221)가 리턴던시 수신기(229)로 절체되었음에 따라 상기 4:5 스위치(217)로 상기 제1수신기(221)로 연결하던 입력 포트 신호, 즉 입력 포트 1의 신호를 리턴던시 수신기(229)에 해당하는 출력 포트 15로 연결하도록 제어한다. 결과적으로 에러가 발생한 수신기를 리턴던시 수신기로 절체함으로써 상기 기지국은 언제나 수신 신호를 정확하게 복조하는 것이 가능하게 되는 것이다.

- <24>        상기 도 2에서는 4개의 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치의 내부 구조, 특히 수신기 연결 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 M개의 운용 주파수들을 가지며 3섹터 구조를 가지는 기지국 장치의 내부 구조를 설명하기로 한다.
- <25>        상기 도 3은 종래 기술에 따른 M개 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <26>        상기 도 3을 설명하기에 앞서, 안테나들(311),(321),(331)과, 대역 통과 필터들(313),(323),(333)은 상기 도 1에서 설명한 안테나들(111),(121),(131)과, 대역 통과 필터들(113),(123),(133)과 동일한 동작을 수행하기 때문에 그 설명을 생략하기로 한다.
- 전력 분배기들(315),(325),(327)은 상기 도 1에서 설명한 전력 분배기들(115),(125),(127)과 동일하게 전력 분배 동작을 수행하지만 상기 기지국 장치가 N개의 운용 주파수들을 가지기 때문에 입력되는 신호를  $1/M$ 으로 전력 분배하여  $N:N+1$  스위치(350)로 출력한다. 여기서, 상기 N은  $3M$ 을 나타낸다. 그러면 상기  $N:N+1$  스위치(350)는 상기 전력 분배기들(315),(325),(327) 각각에서 출력한 신호를 입력하여 수신부(370)의 해당 수신기들, 즉 제1수신기(317) 내지 제N수신기(373)로 연결한다. 여기서, 상기  $N:N+1$  스위치(350)는 N개의 입력 포트들, 즉 제1입력 포트 내지 제N입력 포트를 가지며, N개의 출력 포트들, 즉 제1출력 포트 내지  $1N+1$  출력 포트를 가진다. 여기서, 상기 N개의 입력 포트들은 상기 전력 분배기들(315),(325),(327)에서 출력한 신호를 입력하는 포트들이며, 상기  $N+1$ 개의 출력 포트들중 출력 포트 11 내지 출력 포트 1N까지의 출력 포트들은 상기 N개의 입력 포트들을 통해 입력된 신호를 제1수신기(371) 내지 제N수신기

(373)로 연결한다. 그리고 나머지 1개의 출력 포트, 즉 출력 포트 N+1은 리턴던시 수신기(375)로 연결되는 출력 포트이다.

<27> 이렇게 수신되는 신호가 해당 수신기들에서 정상적으로 복조되고 있는 상태에서 상기 수신기들중 임의의 어느 한 수신기에서 에러가 발생할 수 있다. 이렇게 에러가 발생하게 되면 정상적인 수신 신호 복조가 불가능하기 때문에 상기 리턴던시 수신기(375)를 사용하게 된다. 즉, 에러가 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(375)로 절체하여 상기 에러 발생한 수신기에서 수행하고 있던 수신 신호 복조를 상기 리턴던시 수신기(375)에서 그대로 수행할 수 있도록 한다. 이렇게, 상기 수신기들의 상태를 제어기(351)는 주기적으로 모니터링하고, 상기 수신기들중 에러가 발생한 수신기가 있음을 감지하면 상기 제어기(351)는 상기 N:N+1 스위치(350)를 제어하여 상기 에러 발생한 수신기로 연결되던 입력 포트를 상기 리턴던시 수신기(375)와 연결된 출력 포트에 연결하도록 제어한다.

<28> 일 예로, 상기 제1수신기(371)에 에러가 발생하면, 상기 제어기(351)는 상기 제1수신기(371)에 에러가 발생함을 감지하여 상기 제1수신기(371)를 리턴던시 수신기(375)로 절체하도록 제어한다. 상기 제어기(351)는 상기 제1수신기(371)가 리턴던시 수신기(375)로 절체되었음에 따라 상기 N:N+1 스위치(350)로 상기 제1수신기(371)로 연결하던 입력 포트, 즉 입력 포트 1에서 출력하는 신호를 리턴던시 수신기(375)에 연결되는 출력 포트, 즉 출력 포트 N+1로 연결하도록 제어한다. 결과적으로 에러가 발생한 수신기를 리턴던시 수신기로 절체함으로써 상기 기지국은 언제나 수신 신호를 정확하게 복조하는 것이 가능하게 되는 것이다.

<29> 상기에서 설명한 바와 같이 기지국 장치의 스위치 구조는 상기 기지국 장치에 구비되어 있는 수신기들 개수에 따라 정해지며, 이것은 결국 상기 스위치 구조는 리턴던시

수신기의 에러 발생에 대비해야하는 수신기들의 개수에 따라 정해진다는 것을 의미한다. 일 예로, 상기 기지국 장치가 수신기가 리턴던시 수신기까지 포함하여 7개일 경우에는 6:7 스위치 구조가 필요하게 된다. 이런식으로 상기 기지국 장치에서 리턴던시 수신기가 에러 발생에 대비해야 하는 수신기들의 개수가 확장되면, 일 예로 12개까지 확장되면 상기 기지국 장치는 상기 리턴던시 수신기까지 13개의 수신기들을 가지며, 따라서 12:13 스위치를 구비해야만 한다. 상기 12:13 스위치는 12개의 입력 포트들과 13개의 출력 포트들의 모두 25개의 포트들을 구비해야만 하고, 상기 포트들 수의 증가는 스위치 크기를 확장시켜 많은 공간을 차지하게 된다. 또한, 구비하는 포트들 수가 증가할수록 상기 포트들을 제어하기 위한 부가 장치들도 증가하게 되고, 이런 부가 장치들의 증가는 제품 단가의 상승이라는 가격 문제와 직결된다. 또한, 리턴던시 수신기의 상태는 실제 리턴던시 수신기가 사용되기 전에는 파악하는 것이 불가능하기 때문에, 만약 에러가 발생한 수신기가 상기 리턴던시 수신기로 절체되었을 때 상기 리턴던시 수신기가 정상적으로 동작하지 않을 경우 상기 에러 발생한 수신기가 처리하고 있던 신호의 복조는 불가능해진다. 이렇게 수신 신호의 복조가 불가능해짐은 결국 기지국 장치의 정상적인 동작을 불가능하게 하며, 따라서 서비스 품질 저하라는 문제를 발생시키게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서, 본 발명의 목적은 이동 통신 시스템에서 최소화된 스위치 구조를 가지는 기지국 이중화 제어 장치를 제공함에 있다.

<31> 본 발명의 다른 목적은 이동 통신 시스템에서 리턴던시 수신기 상태를 테스트 가능한 기지국 이중화 제어 장치를 제공함에 있다.

<32>      상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은; 제1섹터내지 제N섹터의 N 섹터 구조를 가지며, 제1운용 주파수내지 제M운용 주파수의 M개의 운용 주파수들을 가지는 기지국의 이중화를 제어하는 장치에 있어서, 입력 신호를  $1/M+1$ 로 전력 분배하여 M개의 수신기 출력 포트들과, 1개의 리턴던시 수신기 출력 포트로 각각 출력하는 N개의 전력 분배기들과, 상기 N개의 전력 분배기들 출력 포트들 각각에서 출력하는 신호들 각각을 복조하는  $N \times M$ 개의 수신기들과, 소정 제어에 따라 상기  $N \times M$ 개의 수신기들중 어느 한 수신기에서 처리하는 신호를 절체하여 복조하는 리턴던시 수신기와, 상기 N개의 전력 분배기들 각각의 리턴던시 수신기 출력 포트들과 연결되며, 소정 제어에 따라 상기 리턴던시 수신기 출력 포트들 중 어느 한 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하는 스위치와, 상기  $N \times M$ 개의 수신기들의 동작 상태를 모니터링하며, 상기  $N \times M$ 개의 수신기들 중 어느 한 수신기가 비정상 동작함을 감지하면 상기 비정상 동작하는 수신기가 현재 연결되어 있는 전력 분배기의 리턴던시 수신기 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 상기 스위치를 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<33>      이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.



<34> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 4개의 운용 주파수들을 가지는 3섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 도시한 도면이다.

<35> 상기 도 4를 참조하면, 상기 기지국은 3섹터(sector) 구조를 가지며 4개의 운용 주파수(FA: Frequency Assignment)들을 가지므로 상기 3 섹터들 각각은 4개의 운용 주파수들 각각에 대해 수신 구조를 가진다. 상기 기지국 장치는  $\alpha$  섹터를 위해서 에어(air)상으로부터 신호를 수신하는 안테나(antenna)(411)와, 대역 통과 필터(BPF: Band Pass Filter)(413)와, 전력 분배기(415)를 구비한다. 그리고  $\beta$  섹터를 위해서는 안테나(421)와, 대역 통과 필터(423)와, 전력 분배기(425)를 구비한다. 그리고  $\gamma$  섹터를 위해서는 안테나(431)와, 대역 통과 필터(433)와, 전력 분배기(435)를 구비한다. 또한, 상기 기지국 장치는 상기 전력 분배기들(415), (425), (435)에서 출력한 신호를 송신측의 변조 방식에 상응하는 복조 방식으로 복조하는 수신부(460)와, 4:1 스위치(440)와, 테스트 신호(test signal)를 생성하는 테스트 신호 생성기(470)와, 상기 수신부(460)의 수신기들 상태에 따라 상기 전력 분배기들(415, 425, 435) 각각에서 출력하는 신호를 연결하는 상기 4:1 스위치(440)의 연결 동작을 제어하는 제어기(450)를 구비한다. 여기서, 상기 수신부(460)는 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\beta$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\gamma$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들 및  $\alpha$  섹터,  $\beta$  섹터,  $\gamma$  섹터 각각의 신호를 처리하는 수신기들이 에러가 발생할 경우에 대비한 리던던시(redundancy) 수신기를 구비하며, 이는 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

- <36> 그러면 여기서 실제 상기  $\alpha$  섹터와,  $\beta$  섹터 및  $\gamma$  섹터를 통해 수신되는 신호들이 실제 수신기까지 전달되는 과정을 설명하기로 하며, 첫 번째로 상기  $\alpha$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.
- <37> 먼저, 안테나(411)를 통해  $\alpha$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(411)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(413)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(413)는 상기 안테나(411)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(415)로 출력한다. 여기서, 상기 대역 통과 필터(413)는 상기 안테나(411)에서 출력한 신호에 포함되어 있는 불필요한 대역들의 성분을 제거하기 위해서 필터링을 수행하는 것이다. 상기 전력 분배기(415)는 상기 대역 통과 필터(413)에서 출력한 신호를 1/5로 전력 분배한 후 상기 수신부(460)에 존재하는  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 수신기들로 출력한다. 여기서, 상기 전력 분배기(415)가 상기 대역 통과 필터(413)에서 출력한 신호를 1/5로 전력분배하는 이유는 상기 기지국 장치가 5개의 운용 주파수들을 가지며, 또한 리던던시 수신기를 위한 별도의 신호가 필요하기 때문이다. 한편, 상기 도 4에서는 상기 각각의 섹터들을 처리하는 수신기들중 일부만을 도시하였다. 일 예로, 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제1수신기(461) 내지 제4수신기(도시하지 않음)까지의 4개의 수신기들이며, 상기  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제5수신기(도시하지 않음) 내지 제8수신기(도시하지 않음)까지의 4개의 수신기들이며, 상기  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제9수신기(도시하지 않음) 내지 제12수신기(465)까지의 4개의 수신기들이다.
- <38> 상기 전력 분배기(415) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(413)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트(input port)와, 1/5로 전력 분배된 4개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 5개의 출력 포트(output port)들을 가진다. 상기 5개

의 출력 포트들 중 출력 포트 11 내지 출력 포트 14는 상기 제1수신기(461) 내지 제4수신기가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 5개의 신호들중 4개의 신호들 각각을 상기 제1수신기(461) 내지 제4수신기로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제1수신기(461) 내지 제4수신기 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(465)로 상기 전력 분배된 5개의 신호들 중 나머지 1개의 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제1수신기(461) 내지 제4수신기들 각각은 상기 전력 분배기(415)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<39> 두 번째로 상기  $\alpha$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<40> 먼저, 안테나(421)를 통해  $\beta$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(421)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(423)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(423)는 상기 안테나(421)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(425)로 출력한다. 상기 전력 분배기(425)는 상기 대역 통과 필터(423)에서 출력한 신호를 1/5로 전력 분배한 후 상기 수신부(460)에 존재하는  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 수신기들, 즉 제5수신기 내지 제8수신기로 출력한다.

<41> 상기 전력 분배기(425) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(423)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트와, 1/5로 전력 분배된 5개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 5개의 출력 포트들을 가진다. 상기 5개의 출력 포트들 중 출력 포트 21 내지 출력 포트 24는 상기 제5수신기 내지 제8수신기가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 5개의 신호들 중 4개의 신호들 각각을 상기 제5수신기 내지 제8수신기로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제5수신기 내지 제8수신기 중

어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(465)로 상기 전력분배된 5개의 신호들 중 나머지 1개의 전력 분배된 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제5수신기 내지 제8수신기들 각각은 상기 전력 분배기(425)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<42> 세 번째로 상기  $\gamma$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<43> 먼저, 안테나(431)를 통해  $\gamma$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(431)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(433)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(433)는 상기 안테나(431)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(435)로 출력한다. 상기 전력 분배기(435)는 상기 대역 통과 필터(433)에서 출력한 신호를 1/5로 전력 분배한 후 상기 수신부(460)에 존재하는  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 수신기들, 즉 제9수신기 내지 제12수신기(463)로 출력한다.

<44> 상기 전력 분배기(435) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(433)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트와, 1/4로 전력 분배된 5개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 5개의 출력 포트들을 가진다. 상기 5개의 출력 포트들 중 출력 포트 31 내지 출력 포트 34는 상기 제9수신기 내지 제12수신기(463)가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 5개의 신호들 중 4개의 신호들 각각을 상기 제9수신기 내지 제12수신기(463)로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제9수신기 내지 제12수신기(463) 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(465)로 상기 전력 분배된 5개의

신호들 중 나머지 1개의 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제9수신기 내지 제12수신기(463)들 각각은 상기 전력 분배기(435)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<45>       이렇게, 정상적으로  $\alpha$  섹터와,  $\beta$  섹터 및  $\gamma$  섹터를 통해서 수신되는 신호들이 해당 수신기들에서 복조되고 있는 상태에서 상기 수신기들중 임의의 어느 한 수신기에서 에러가 발생할 수 있다. 이렇게 에러가 발생하게 되면 정상적인 수신 신호 복조가 불가능하기 때문에 상기 리턴던시 수신기(465)를 사용하게 된다. 즉, 에러가 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(465)로 절체(switch over)하여 상기 에러 발생한 수신기에서 수행하고 있던 수신 신호 복조를 상기 리턴던시 수신기(465)에서 그대로 수행할 수 있도록 한다. 본 발명에서는 에러 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(465)로 절체하는 경우에 기존의 N: N+1 스위치 구조를 사용하는 것이 아니라 전력 분배기단에서 직접 포트를 제어하여 절체함으로써 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것을 가능하게 했다. 이렇게 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것은 상기 스위치 구조와 연관되어 필요로 되던 부가 장치들을 제거하는 것이 가능하게 되는 것이므로 공간의 제약성 및 제조 단가 상승의 문제점을 해결하는 것이 가능하다.

<46>       또한, 상기 종래 기술 부분에서 설명한 바와 같이 리턴던시 수신기(465)가 정상적인 상태가 아닐 경우 상기 에러 발생한 수신기에서 처리하던 신호를 상기 리턴던시 수신기(465)로 연결한다고 해도 정상적인 신호 처리가 불가능하다. 그래서 본 발명에서는 상기 리턴던시 수신기(465)의 정상 여부를 주기적으로 테스트하며, 이를 설명하면 다음과 같다.

<47> 우선 상기 전력 분배기들(415),(425),(435) 각각의 출력 포트 R에서 출력되는 신호들은 4:1 스위치(440)로 입력된다. 즉, 상기 전력 분배기(415)의 출력 포트 R에서 출력되는 신호는 상기 4:1 스위치(440)의 입력포트 1로 입력되고, 상기 전력 분배기(425)의 출력 포트 R에서 출력되는 신호는 상기 4:1 스위치(440)의 입력포트 2로 입력되고, 상기 전력 분배기(435)의 출력 포트 R에서 출력되는 신호는 상기 4:1 스위치(440)의 입력포트 3으로 입력된다. 그리고 상기 4:1 스위치(440)의 나머지 한 입력 포트 4는 테스트 신호 생성기(470)에서 출력하는 테스트 신호를 입력한다. 상기 테스트 신호 생성기(470)는 상기 리턴던시 수신기(465)가 정상적인 상태에 있는지를 판단하기 위해 테스트 신호를 발생한다. 제어기(450)는 평소에는 상기 4:1 스위치(440)가 상기 테스트 신호 생성기(470)에서 생성하는 테스트 신호를 상기 리턴던시 수신기(465)로 연결하도록 제어한다. 상기 리턴던시 수신기(465)는 상기 4:1 스위치(440)에서 연결한 테스트 신호를 입력하여 처리하고, 상기 처리 결과를 가지고 상기 제어기(450)는 상기 리턴던시 수신기(465)의 정상 상태 동작 여부를 판단하게 되는 것이다.

<48> 상기 모든 수신기들이 정상적으로 동작하고 있다가 상기 제1수신기(461) 내지 제12수신기(463)들 중 어느한 수신기가 에러가 발생하면 상기 제어기(450)는 상기 에러 발생한 수신기로 연결되던 신호를 상기 리턴던시 수신기(465)로 연결되도록 상기 4:1 스위치(440)를 제어한다. 일 예로, 상기 제1수신기(461)에 에러가 발생하면, 상기 제어기(450)는 상기 4:1 스위치(440)를 제어하여 상기 리턴던시 수신기(465)로 상기 전력 분배기(415)의 출력 포트 R에서 출력되는 신호를 연결되도록 제어한다. 그러면 결과적으로 상기 리턴던시 수신기(465)는 상기 제1수신기(461)에서 처리하던 신호를 미리 설정된 복조 방식으로 복조한다.

- <49>        상기 도 4에서는 4개의 운용 주파수들을 가지는 3 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 5를 참조하여 4개의 운용 주파수들을 가지며 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치 내부 구조를 설명하기로 한다.
- <50>        상기 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 4개 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <51>        상기 도 5를 설명하기에 앞서, 상기 기지국 장치는 상기 도 4에서 설명한 바와 같이 섹터 구조를 가질 수도 있지만 섹터 구조를 가지는 않는 전방향성(omni) 구조를 가질 수도 있다. 상기 도 5에서는 상기 기지국 장치가 1개의 전방향성 안테나를 사용하여 신호를 수신하는 전방향성 구조를 가지는 경우를 설명하기로 한다. 상기 도 5를 참조하면, 먼저 안테나(511)를 통해 신호가 수신되면, 상기 안테나(511)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(513)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(513)는 상기 안테나(511)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(515)로 출력한다. 상기 전력 분배기(515)는 상기 대역 통과 필터(513)에서 출력한 신호를 1/5로 전력 분배하고, 상기 전력분배된 5개의 신호들 각각을 제1수신기(521)와, 제2수신기(523)와, 제3수신기(525)와, 제4수신기(527)와, 리턴던시 수신기(529)로 출력한다.
- <52>        또한, 제어기(530)는 상기 제1수신기(521) 내지 제4수신기(527) 각각의 상태를 파악하고 있다가, 상기 제1수신기(521) 내지 제4수신기(527)들 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우, 상기 에러가 발생한 수신기에서 수행하던 복조동작을 상기 리턴던시 수신기(529)가 수행하도록 제어한다. 일 예로, 상기 제1수신기(521)에 에러가 발생할 경우 사이 제어기(530)는 상기 제1수신기(521)의 복조 동작을 정지시키고, 상기 리턴던시 수신기(529)가 상기 제1수신기(521)의 복조 동작을 대신 수행하도록 제어한다. 이 경우에

도, 에러 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(529)로 절체하는 경우에 기존의 N: N+1 스위치 구조를 사용하는 것이 아니라 전력 분배기단에서 직접 포트를 제어하여 절체함으로써 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것을 가능하게 했다. 이렇게 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것은 상기 스위치 구조와 연관되어 필요로 되던 부가 장치들을 제거하는 것이 가능하게 되는 것이므로 공간의 제약성 및 제조 단가 상승의 문제점을 해결하는 것이 가능하다.

<53>       상기 도 5에서는 4개의 운용 주파수들을 가지며, 섹터 구조를 가지지 않는 기지국 장치의 내부 구조, 특히 수신기 연결 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 N개의 운용 주파수들을 가지며 N 섹터 구조를 가지는 기지국 장치의 내부 구조를 설명하기로 한다.

<54>       상기 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 M개 운용 주파수들을 가지는 N 섹터 구조의 기지국 장치 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

<55>       상기 도 6을 참조하면, 상기 기지국은 N섹터 구조를 가지며 M개의 운용 주파수들을 가지므로 상기 N 섹터들 각각은 M개의 운용 주파수들 각각에 대해 수신 구조를 가진다. 상기 기지국 장치는 상기 도 4에서 설명한 바와 같이  $\alpha$  섹터를 위해서 에어상으로부터 신호를 수신하는 안테나(611)와, 대역 통과 필터(613)와, 전력 분배기(615)를 구비한다.  $\beta$  섹터를 위해서는 안테나(621)와, 대역 통과 필터(623)와, 전력 분배기(625)를 구비한다.  $\gamma$  섹터를 위해서는 안테나(631)와, 대역 통과 필터(633)와, 전력 분배기(635)를 구비한다. 이런식으로 마지막 N 섹터를 위해서는 안테나(681)와, 대역 통과 필터(683)와, 전력 분배기(685)를 구비한다.



<56> 또한, 상기 기지국 장치는 상기 N개의 섹터들 각각의 전력 분배기들에서 출력한 신호를 송신측의 변조 방식에 상응하는 복조 방식으로 복조하는 수신부(660)와, N+1:1 스위치(640)와, 테스트 신호를 생성하는 테스트 신호 생성기(670)와, 상기 수신부(660)의 수신기들 상태에 따라 상기 전력 분배기들(415,425,435) 각각에서 출력하는 신호, 즉 리던던시(redundancy) 신호를 연결하는 N+1:1 스위치(640)의 연결 동작을 제어하는 제어기(650)를 구비한다. 여기서, 상기 수신부(660)는 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\beta$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과,  $\gamma$  섹터 신호를 처리하기 위한 수신기들과, 이런식으로 마지막 N 섹터 신호를 위한 수신기들 및 상기  $\alpha$  섹터 내지 N 섹터 각각의 신호를 처리하는 수신기들이 에러가 발생할 경우에 대비한 리던던시 수신기를 구비하며, 이는 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

<57> 그러면 여기서 실제 상기  $\alpha$  섹터 내지 N 섹터를 통해 수신되는 신호들이 실제 수신기까지 전달되는 과정을 설명하기로 하며, 첫 번째로 상기  $\alpha$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<58> 먼저, 안테나(611)를 통해  $\alpha$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(611)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(613)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(613)는 상기 안테나(611)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(615)로 출력한다. 상기 전력 분배기(615)는 상기 대역 통과 필터(613)에서 출력한 신호를 1/M+1로 전력 분배한 후 상기 수신부(660)에 존재하는  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 수신기들로 출력한다. 여기서, 상기 전력 분배기(615)가 상기 대역 통과 필터(613)에서 출력한 신호를 1/M+1로 전력 분배하는 이유는 상기 기지국 장치가 M개의 운용 주파수들을 가지며, 또

한 리턴던시 수신기를 위한 별도의 신호가 필요하기 때문이다. 한편, 상기 도 6에서는 상기 각각의 섹터들을 처리하는 수신기들중 일부만을 도시하였다. 일 예로, 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제1수신기(661) 내지 제M수신기(도시하지 않음)까지의 M개의 수신기들이며, 상기  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제M+1수신기(도시하지 않음) 내지 제2M수신기(도시하지 않음)까지의 M개의 수신기들이며, 상기  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제2M+1수신기(도시하지 않음) 내지 제3M수신기(도시하지 않음)까지의 M개의 수신기들이며, 이런식으로 상기 N섹터 신호를 처리하는 수신기들은 제(N-1)M+1 수신기(도시하지 않음) 내지 제N×M수신기(663)까지의 N개의 수신기들이다.

<59> 또한, 상기 전력 분배기(615) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(613)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트(input port)와, 1/M+1로 전력 분배된 M+1개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 M+1개의 출력 포트(output port)들을 가진다. 상기 M+1개의 출력 포트들 중 출력 포트 1 내지 출력 포트 1M은 상기 제1수신기(661) 내지 제M수신기가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 M+1개의 신호들중 M개의 신호들 각각이 상기 제1수신기(661) 내지 제M수신기로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제1수신기(661) 내지 제M수신기 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(665)로 상기 전력 분배된 M+1개의 신호들 중 나머지 1개의 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제1수신기(661) 내지 제M수신기들 각각은 상기 전력 분배기(615)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<60> 두 번째로 상기  $\alpha$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<61> 먼저, 안테나(621)를 통해  $\beta$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(621)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(623)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(623)는 상기 안테나(621)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(625)로 출력한다. 상기 전력 분배기(625)는 상기 대역 통과 필터(623)에서 출력한 신호를  $1/M+1$ 로 전력 분배한 후 상기 수신부(660)에 존재하는  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 수신기들, 즉 제M+1수신기 내지 제2M수신기로 출력한다.

<62> 상기 전력 분배기(625) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(623)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트와,  $1/M+1$ 로 전력 분배된 M+1개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 M+1개의 출력 포트들을 가진다. 상기 M+1개의 출력 포트들 중 출력 포트 21 내지 출력 포트 2N은 상기 제M+1수신기 내지 제2M수신기가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 M+1개의 신호들 중 N개의 신호들 각각이 상기 제M+1수신기 내지 제2M수신기로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제M+1수신기 내지 제2M수신기 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(665)로 상기 전력분배된 M+1개의 신호들 중 나머지 1개의 전력 분배된 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제M+1수신기 내지 제2M수신기들 각각은 상기 전력 분배기(625)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<63> 세 번째로 상기  $\gamma$  섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<64> 먼저, 안테나(631)를 통해  $\gamma$  섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(631)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(633)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(633)는 상기 안테나(631)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(635)로

출력한다. 상기 전력 분배기(635)는 상기 대역 통과 필터(633)에서 출력한 신호를  $1/M$ 으로 전력 분배한 후 상기 수신부(660)에 존재하는  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 수신기들, 즉 제 $2M+1$ 수신기 내지 제 $3M$ 수신기로 출력한다.

<65>       상기 전력 분배기(635) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(633)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트와,  $1/M+1$ 로 전력 분배된  $M+1$ 개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는  $M+1$ 개의 출력 포트들을 가진다. 상기  $M+1$ 개의 출력 포트들 중 출력 포트 31 내지 출력 포트 3M은 상기 제 $2M+1$ 수신기 내지 제 $3M$ 수신기가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된  $M+1$ 개의 신호들 중  $M$ 개의 신호들 각각이 상기 제 $2M+1$ 수신기 내지 제 $3M$ 수신기로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제 $2M+1$ 수신기 내지 제 $3M$ 수신기 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(665)로 상기 전력 분배된  $M+1$ 개의 신호들 중 나머지 1개의 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제 $2M+1$ 수신기 내지 제 $3M$ 수신기들 각각은 상기 전력 분배기(635)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<66>       상기  $\alpha$  섹터와,  $\beta$  섹터와,  $\gamma$  섹터 각각을 통해 수신되는 신호를 수신기까지 연결시키는 동작과 동일하게 나머지 섹터들을 통해 수신되는 신호들을 수신기까지 연결한다.

<67>       즉, 상기 N 섹터를 통해 수신되는 신호를 수신기로 전달하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<68>       먼저, 안테나(681)를 통해 N섹터 신호가 수신되면, 상기 안테나(681)는 수신된 신호를 대역 통과 필터(683)로 출력한다. 상기 대역 통과 필터(683)는 상기 안테나(681)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정된 대역에 맞게 필터링한 후 전력 분배기(685)로 출력한다. 상기 전력 분배기(685)는 상기 대역 통과 필터(683)에서 출력한 신호를  $1/M+1$

로 전력 분배한 후 상기 수신부(660)에 존재하는 N섹터 신호를 처리하는 수신기들, 즉 제(N-1)M+1 수신기 내지 제 N×M수신기(663)로 출력한다.

<69>       상기 전력 분배기(685) 구조를 살펴보면, 상기 대역 통과 필터(683)에서 출력하는 신호를 입력하는 1개의 입력 포트와, 1/M+1로 전력 분배된 M+1개의 신호들 각각을 해당하는 수신기들로 출력하는 M+1개의 출력 포트들을 가진다. 상기 M+1개의 출력 포트들 중 출력 포트 N1 내지 출력 포트 NM은 상기 제(N-1)M+1 수신기 내지 제 N×M수신기(663)가 모두 정상적으로 동작하고 있을 경우 상기 전력분배된 M+1개의 신호들 중 M개의 신호들 각각이 상기 제(N-1)M+1 수신기 내지 제 N×M수신기(663)로 출력하는 출력 포트이며, 출력 포트 R은 상기 제(N-1)M+1 수신기 내지 제 N×M수신기(663) 중 어느 한 수신기에 에러가 발생할 경우 상기 리턴던시 수신기(665)로 상기 전력분배된 M+1개의 신호들 중 나머지 1개의 전력 분배된 신호를 출력하는 출력 포트이다. 상기 제(N-1)M+1 수신기 내지 제 N×M수신기(663)들 각각은 상기 전력 분배기(685)에서 출력한 신호들 각각을 미리 설정되어 있는 복조방식으로 복조한다.

<70>       이렇게, 정상적으로 a 섹터 내지 N 섹터를 통해서 수신되는 신호들이 해당 수신기들에서 복조되고 있는 상태에서 상기 수신기들중 임의의 어느 한 수신기에서 에러가 발생할 수 있다. 이렇게 에러가 발생하게 되면 정상적인 수신 신호 복조가 불가능하기 때문에 상기 리턴던시 수신기(665)를 사용하게 된다. 즉, 에러가 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(665)로 절체하여 상기 에러 발생한 수신기에서 수행하고 있던 수신 신호 복조를 상기 리턴던시 수신기(665)에서 그대로 수행할 수 있도록 한다. 이를 상기 도 6을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

<71> 먼저, 상기에서 섹터들 각각의 신호를 처리하는 전력분배기들, 즉  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 전력분배기(615)와,  $\beta$  섹터 신호를 처리하는 전력 분배기(625)와,  $\gamma$  섹터 신호를 처리하는 전력분배기(635)와, ...,  $N$  섹터 신호를 처리하는 전력 분배기(685)는 상기 리턴던시 수신기(665)로 신호를 출력하는 리턴던시 출력 포트 R을 가진다. 그리고 상기 제어기(650)는 상기 섹터들 각각의 신호를 처리하는 제1수신기(661) 내지 제  $N \times M$  수신기(663)의 상태를 관리하고 있다. 그러다가 상기 제1수신기(661) 내지 제  $N \times M$  수신기(663) 중 어느 한 수신기에 에러가 발생함을 감지하면 상기 제어기(650)는 상기 에러 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(665)로 절체하도록 제어한다. 상기에서 설명한 바와 같이 상기 리턴던시 수신기(665)가 다른 수신기들의 에러 발생시 정상적인 동작을 수행하기 위해서는 언제나 정상적인 상태를 유지하고 있어야만 한다. 그래서 상기 리턴던시 수신기(665)는 테스트 신호 발생기(670)에서 발생한 테스트 신호를 상기  $N+1:1$  스위치(640)를 통해 지속적으로 처리하고, 상기 제어기(650)는 상기 리턴던시 수신기(665)의 테스트 신호 처리 결과를 가지고 상기 리턴던시 수신기(665)의 상태를 지속적으로 모니터링(monitoring)하고 있다.

<72> 한편, 상기 제어기(650)는 에러 발생한 수신기를 상기 리턴던시 수신기(665)로 절체하도록 한 후 상기  $N+1:1$  스위치(640)를 제어하여 상기 테스트 신호 생성기(670)의 테스트 신호를 연결하고 있던 입력 포트와의 연결을 끊고, 상기 에러 발생한 수신기와 연결되어 있는 전력 분배기의 리턴던시 신호 출력 포트 R에서 출력하는 신호를 입력하는 입력포트와 상기 리턴던시 수신기(665)를 연결하도록 제어한다. 일 예로, 상기  $\alpha$  섹터 신호를 처리하는 제1수신기(661)에 에러가 발생했을 경우 상기 제어기(650)는 상기  $N+1:1$  스위치(640)가 상기 제1수신기(661)와 연결되어 있는 전력 분배기(615)의 리턴던

시 출력 포트 R에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기(665)에 연결하도록 제어하는 것이다. 상기 리턴던시 수신기(665)는 상기 전력 분배기(615)의 리턴던시 출력 포트 R에서 출력하는 신호를 상기 제1수신기(661)에서 처리하던 복조 방식과 동일한 방식으로 복조한다. 이렇게, 전력 분배기단에서 직접 포트를 제어하여 에러 발생한 수신기를 리턴던시 수신기(665)로 절체함으로써 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것을 가능하게 했다. 이렇게 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것은 상기 스위치 구조와 연관되어 필요로 되던 부가 장치들을 제거하는 것이 가능하게 되는 것이므로 공간의 제약성 및 제조 단가 상승의 문제점을 해결하는 것이 가능하다.

<73>        한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<74>        상술한 바와 같은 본 발명은, 이동 통신 시스템의 기지국 장치에서 전력 분배기에 리턴던시 수신기 용도로 별도의 신호를 출력함으로써 수신기에 에러 발생시 전력 분배기단에서 직접 리턴던시 수신기로 신호를 연결하도록 하여 복잡한 스위치 구조를 제거한다는 이점을 가진다. 이렇게 복잡한 스위치 구조를 제거하는 것은 상기 스위치 구조와 연관되어 필요로 되던 부가 장치들을 제거하는 것이 가능하게 되는 것이므로 공간의 제약성 및 제조 단가 상승의 문제점을 해결하는 것이 가능하다. 또한, 리턴던시 수신기의 정상 상태 여부를 주기적으로 모니터링하여 리턴던시

수신기의 비정상 동작으로 인해 기지국 장치의 서비스 중지를 제거하고, 결과적으로 서비스 효율성을 증가시킨다는 이점을 가진다.



## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

제1섹터내지 제N섹터의 N 섹터 구조를 가지며, 제1운용 주파수내지 제M운용 주파수의 M개의 운용 주파수들을 가지는 기지국의 이중화를 제어하는 장치에 있어서,

입력 신호를  $1/M+1$ 로 전력 분배하여 M개의 수신기 출력 포트들과, 1개의 리턴던시 수신기 출력 포트로 각각 출력하는 N개의 전력 분배기들과,

상기 N개의 전력 분배기들 출력 포트들 각각에서 출력하는 신호들 각각을 복조하는  $N \times M$ 개의 수신기들과,

소정 제어에 따라 상기  $N \times M$ 개의 수신기들중 어느 한 수신기에서 처리하는 신호를 절제하여 복조하는 리턴던시 수신기와,

상기 N개의 전력 분배기들 각각의 리턴던시 수신기 출력 포트들과 연결되며, 소정 제어에 따라 상기 리턴던시 수신기 출력 포트들 중 어느 한 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하는 스위치와,

상기  $N \times M$ 개의 수신기들의 동작 상태를 모니터링하며, 상기  $N \times M$ 개의 수신기들중 어느 한 수신기가 비정상 동작함을 감지하면 상기 비정상 동작하는 수신기가 현재 연결되어 있는 전력 분배기의 리턴던시 수신기 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 상기 스위치를 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 장치는 일단이 상기 스위치에 연결되며, 상기 리턴던시 수신기의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 테스트 신호를 발생하는 테스트 신호 생성기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 제어기는 상기  $N \times M$ 개의 수신기들이 정상적으로 동작할 경우 상기 스위치가 상기 테스트 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 제어하며, 상기 리턴던시 수신기의 상기 테스트 신호 처리 결과를 가지고 상기 리턴던시 수신기 정상 동작 상태 여부를 판단함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 4】**

제1운용 주파수내지 제M운용 주파수의 M개의 운용 주파수들을 가지는 기지국의 이중화를 제어하는 장치에 있어서,

입력 신호를  $1/M+1$ 로 전력 분배하여 M개의 수신기 출력 포트들과, 1개의 리턴던시 수신기 출력 포트에 각각 출력하는 전력 분배기와,

상기 전력 분배기에서 출력하는 신호들 각각을 복조하는 M개의 수신기들과,

소정 제어에 따라 상기 M개의 수신기들중 어느 한 수신기에서 처리하는 신호를 절체하여 복조하는 리턴던시 수신기와,

상기 M개의 수신기들의 동작 상태를 모니터링하며, 상기 M개의 수신기들 중 어느 한 수신기가 비정상 동작함을 감지하면 상기 리턴던시 수신기 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 상기 스위치를 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

#### 【청구항 5】

$\alpha$  섹터 내지  $\gamma$  섹터의 3 섹터 구조를 가지며, 제1운용 주파수내지 제4운용 주파수의 4개의 운용 주파수들을 가지는 기지국의 이중화를 제어하는 장치에 있어서,

입력 신호를 1/5로 전력 분배하여 4개의 수신기 출력 포트들과, 1개의 리턴던시 수신기 출력 포트로 각각 출력하는 4개의 전력 분배기들과,

상기 4개의 전력 분배기들 출력 포트들 각각에서 출력하는 신호들 각각을 복조하는 12개의 수신기들과,

소정 제어에 따라 상기 12개의 수신기들중 어느 한 수신기에서 처리하는 신호를 절체하여 복조하는 리턴던시 수신기와,

상기 12개의 전력 분배기들 각각의 리턴던시 수신기 출력 포트들과 연결되며, 소정 제어에 따라 상기 리턴던시 수신기 출력 포트들 중 어느 한 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하는 4:1 스위치와,

상기 12개의 수신기들의 동작 상태를 모니터링하며, 상기 12개의 수신기들 중 어느 한 수신기가 비정상 동작함을 감지하면 상기 비정상 동작하는 수신기가 현재 연결되어 있는 전력 분배기의 리턴던시 수신기 출력 포트에서 출력하는 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 상기 4:1 스위치를 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서,

상기 장치는 일단이 상기 4:1 스위치에 연결되며, 상기 리턴던시 수신기의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 테스트 신호를 발생하는 테스트 신호 생성기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

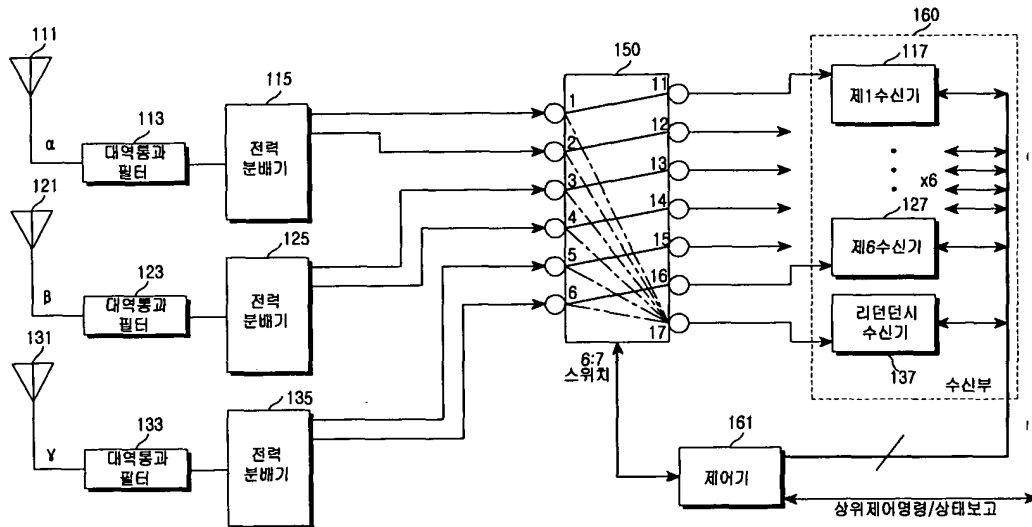
**【청구항 7】**

제5항에 있어서,

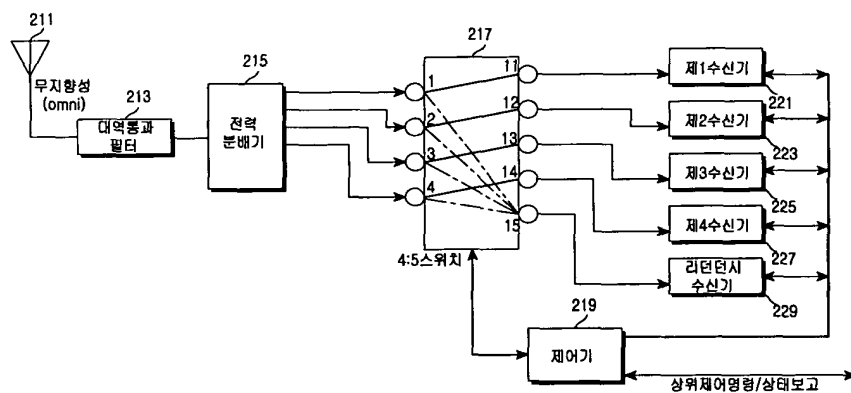
상기 제어기는 상기 12개의 수신기들이 정상적으로 동작할 경우 상기 4:1 스위치가 상기 테스트 신호를 상기 리턴던시 수신기에 연결하도록 제어하며, 상기 리턴던시 수신기의 상기 테스트 신호 처리 결과를 가지고 상기 리턴던시 수신기 정상 동작 상태 여부를 판단함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

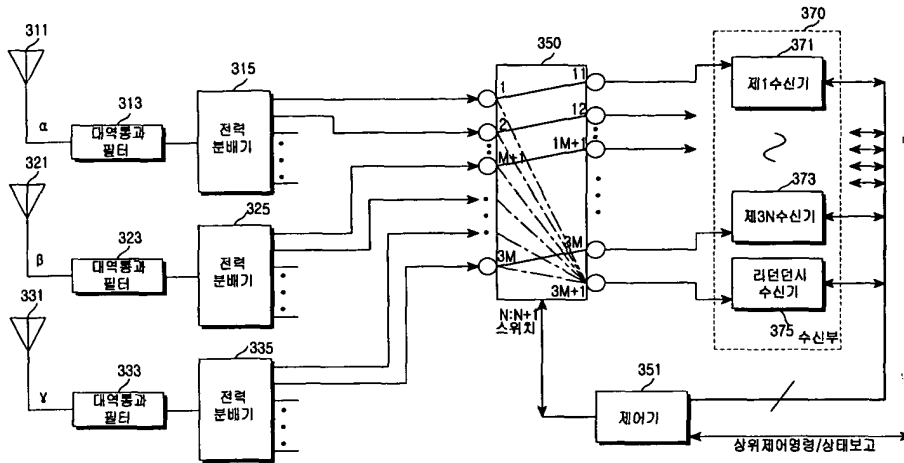
【도 1】



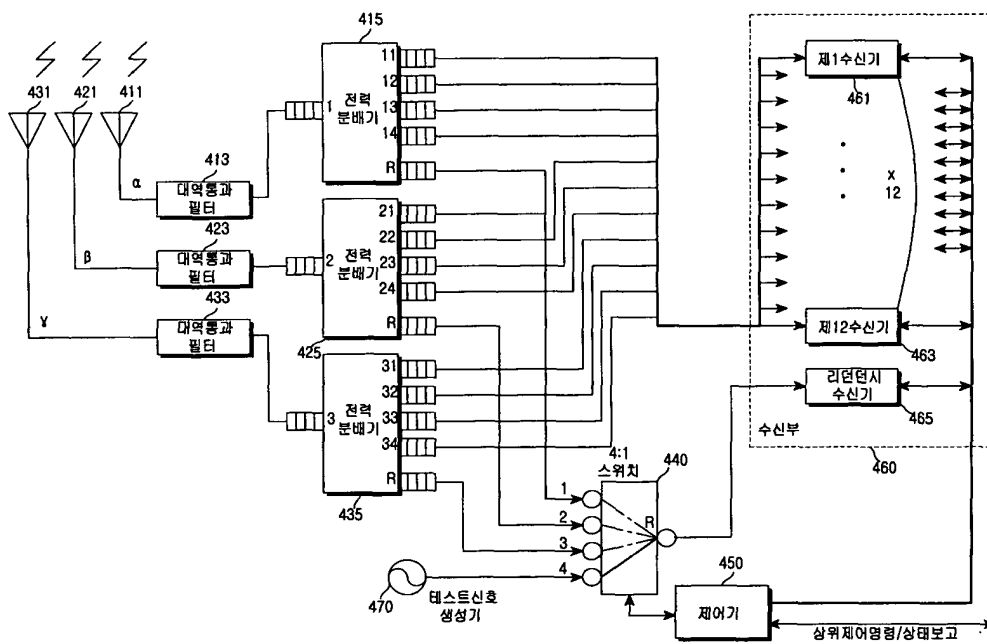
【도 2】



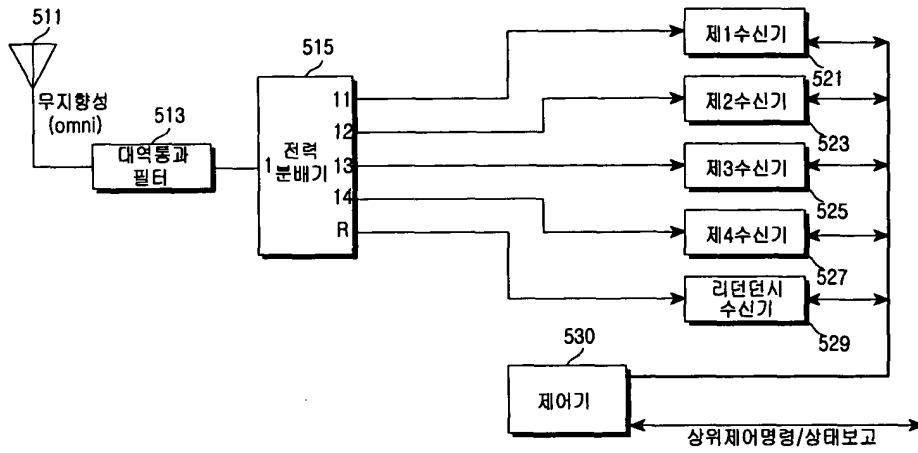
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

